

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT


### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

REC'D 26 JUL 2005

WIPO

PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts w1.2099pct	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/050378	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 26.03.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 28.03.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G06T7/00, G07D7/20, G01N21/89, H04N1/60		
Anmelder KOENIG & BAUER AKTIENGESELLSCHAFT ET AL.		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 16 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags  20.12.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  26.07.2005	
Name und Postanschrift der mit der Internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Sonius, M  Tel. +49 89 2399-3262	



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/050378

## Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
  - ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
    - ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
    - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
    - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile**\* der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

### Beschreibung, Seiten

1-42 in der ursprünglich eingereichten Fassung

### Ansprüche, Nr.

79-81 in der ursprünglich eingereichten Fassung

1-78 eingegangen am 17.12.2004 mit Schreiben vom 15.12.2004

### Zeichnungen, Blätter

1-11 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
  - ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
  - ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT  
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/050378

---

**Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

---

1. Feststellung
- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-78  |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-78  |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-78 |
|                                | Nein: Ansprüche:    |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

**siehe Beiblatt**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: EP-A-1 059 800 (XEROX CORP) 13. Dezember 2000
- D2: DE 199 40 879 A (INNOMESS ELEKTRONIK GMBH) 8. März 2001
- D3: US-A-5 384 859 (BOLZA-SCHUNEMANN CLAUS A ET AL) 24. Januar 1995
- D4: DE 101 32 589 A (KOENIG & BAUER AG) 23. Januar 2003
- D5 : JOHNSON T: "Methods for characterizing colour scanners and digital cameras"  
DISPLAYS, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS BV., BARKING, GB, Bd. 16,  
Nr. 4, 1. Mai 1996 (1996-05-01), Seiten 183-191, XP004032520 ISSN:  
0141-9382
- D6 : WO 98/39627 A (BARRETT-LENNARD DAVID ET AL) 11. September 1998
- D7 : US 6 069 973 A (LI HONG ET AL) 30. Mai 2000
- D8 : PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 05, 31. Mai 1999
- D9: DE-C2\_004136461
- D10: DE-U1-020010920
- D11: DE-U1-020303574
- D12: C. Lucht, K. H. Franke: "Qualitätskontrolle von bedruckter, textiler Bahnware -  
ausgewählte Lösungsverfahren zur Farbmusterinspektion": 5. Workshop  
Farbbildverarbeitung, Schriftenreihe des ZBS e. V. ,Report Nr. 1/99, Ilmenau,  
1999, 9 Seiten ISSN 1432-3346; Workshop am 07./08.10.1999
- D13: K. H. Franke, H. Kempe, C. Lucht, "Automatisierung der industriellen  
Warenschau bei komplexer gemusterter Bahnware - eine Herausforderung an  
die Bildanalyse"; Konferenzbericht, 42nd International Scientific Colloquium, TU  
Ilmenau 1997, 7 Seiten
- D14: Abschlussbericht über das Gemeinschaftsforschungsprojekt "Neue  
Bildverarbeitungstechnologien für die automatisierte optische Kontrolle  
strukturierter Oberflächen in die Produktion", VDMA, Fachgemeinschaft Robotik  
+ Automation, Fachabteilung industrielle Bildverarbeitung, Frankfurt,  
22.10.1999, 125 Seiten.
1. Anspruch 1 definiert ein Verfahren zur qualitativen Beurteilung eines Materials mit  
einem Erkennungsmerkmal, das folgenden Charakteristika besitzt:  
a) Erfasste und ausgewertete Farbbildsignale für die Erkennungsmerkmale werden  
verglichen mit entsprechenden Sollwerten zur Ermittlung einer Farbabweichung.

- b) Weiterhin wird das Erkennungsmerkmal auf eine Zugehörigkeit zu einer bestimmten Klasse von Erkennungsmerkmalen, oder auf eine bestimmte geometrische Kontur, oder auf eine relative Anordnung zu mindestens einem weiteren Erkennungsmerkmal des Materials geprüft.
- c) Zumindest zwei dieser Prüfungen verlaufen unabhängig voneinander in parallel verlaufenden Signalpfaden.
- d) Die Prüfungen erfolgen in einem laufenden Druck- oder Arbeitsprozeß einer das Material bedruckenden oder verarbeitenden Maschine, wobei das Material an einem ortsfest angebrachten Bildsensor vorbeibewegt wird.
- e) Eine Position des im Prüfvorgang zu beurteilenden Erkennungsmerkmals variiert innerhalb eines durch Toleranzgrenzen bestimmten Erwartungsbereiches relativ zu einem auf dem Material aufgedruckten Druckbild oder relativ zu Kanten des Materials.
- f) Eine Position des positionsvarianten Erkennungsmerkmals wird in einem der parallelen Signalpfaden bestimmt.

- 1.1 Die unterschiedliche Merkmale des Anspruchs 1 sind zwar an sich bekannt in industrieller Qualitätsprüfung, es gibt aber unter den zitierten Dokumenten keine Offenbarung und auch keinen Hinweis auf verschiedenartige und unabhängige Prüfungen von Erkennungsmerkmalen (oben erwähnte Schritten a), b) und f)) in parallel verlaufenden Signalpfaden.
- 1.2 Deshalb ist gemäß Artikel 33(2), (3) der Gegenstand des Anspruchs 1 als neu und erfinderisch zu betrachten.
- 2. Unabhängige Ansprüche 2-78 beschränken den Gegenstand des Anspruchs 1 weiter, und deren Gegenstand ist deshalb auch als neu und erfinderisch zu betrachten.

## Ansprüche

1. Verfahren zur qualitativen Beurteilung eines Materials (19) mit mindestens einem Erkennungsmerkmal (79), wobei mit einem elektronischen Bildsensor (02) zumindest vom Erkennungsmerkmal (79) ein Farbbild aufgenommen wird, wobei vom Bildsensor (02) mittelbar oder unmittelbar mindestens ein mit dem Farbbild korrelierendes erstes elektrisches Signal (09) bereitgestellt wird, wobei eine mit dem Bildsensor (02) verbundene Auswertevorrichtung (03) das erste elektrische Signal (09) auswertet, wobei aus zumindest einem Referenzbild ein zweites elektrisches Signal gewonnen und in einem Datenspeicher (14) gespeichert wird, wobei das zweite elektrische Signal zumindest für zwei unterschiedliche Eigenschaften des Referenzbildes jeweils einen Sollwert (16; 17; 18) für das erste elektrische Signal (09) aufweist, wobei das erste Signal (09) mit zumindest zwei der im zweiten elektrischen Signal enthaltenen Sollwerte (16; 17; 18) verglichen wird, wobei in dem Vergleich zumindest das Farbbild des Erkennungsmerkmals (79) auf eine Farbabweichung von dem Referenzbild und das Erkennungsmerkmal (79) auf eine Zugehörigkeit zu einer bestimmten Klasse von Erkennungsmerkmalen (79) oder auf eine bestimmte geometrische Kontur oder auf eine relative Anordnung zu mindestens einem weiteren Erkennungsmerkmal (79) des Materials (19) geprüft wird, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei der Prüfungen unabhängig voneinander in parallel verlaufenden Signalpfaden erfolgen, wobei die Prüfungen in einem laufenden Druckprozess einer das Material (19) bedruckenden Druckmaschine oder in einem laufenden Arbeitsprozess einer das Material (19) verarbeitenden Maschine erfolgen, wobei das Material (19) an dem ortsfest angebrachten Bildsensor (02) in dessen Beobachtungsbereich (21) vorbeibewegt wird, wobei eine Position des im Prüfvorgang zu beurteilenden Erkennungsmerkmals (79) aufgrund vorgelagerter Produktionsprozesse innerhalb eines durch Toleranzgrenzen bestimmten Erwartungsbereiches (78) relativ zu einem auf dem Material (19) aufgedruckten Druckbild oder relativ zu Kanten des

2004-12-15

44

Materials (19) variiert, wobei die Position des positionsvarianten Erkennungsmerkmals (79) in einem der parallelen Signalpfade bestimmt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass unabhängig voneinander durchgeführte Prüfungen in etwa zeitgleich erfolgen.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass unabhängig voneinander durchgeführte Prüfungen in derselben Auswertevorrichtung (03) erfolgen.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die in den einzelnen Signalpfaden erzielten Prüfungsergebnisse in der Auswertevorrichtung (03) gespeichert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfungen des Farbbildes anhand des in dem zur Auswertevorrichtung (03) gehörenden Datenspeicher (14) während eines Lernmodus (48) der Auswertevorrichtung (03) gespeicherten Referenzbildes in der Auswertevorrichtung (03) nach deren Wechsel von ihrem Lernmodus (48) in einen Arbeitsmodus (49) erfolgen.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Lernmodus (48) ein einzelnes Referenzbild oder mehrere Referenzbilder aufgenommen werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beurteilung des Materials (19) zu dessen Qualitätskontrolle erfolgt.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Material (19) eine Banknote (19) oder eine Wertmarke (19) ist.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als ein Druckbogen (19) ausgebildetes Material (19) mit einer Geschwindigkeit von bis zu 18.000 Druckbogen (19) pro Stunde an dem Bildsensor (02) vorbeibewegt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als eine Materialbahn (19) ausgebildetes Material (19) mit einer Geschwindigkeit von bis zu 15 m/s an dem Bildsensor (02) vorbeibewegt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor (02) mehrere lichtempfindliche Pixel aufweist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass für jeden Pixel ein erstes elektrisches Signal (09) bereitgestellt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste elektrische Signal (09) auf mehrere Signalkanäle (R; G; B) aufgeteilt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das erste elektrische Signal (09) ein RGB-Signal ist, sodass jeder Signalkanal (R; G; B) einen eine der drei Grundfarben Rot, Grün und Blau entsprechenden Teil des ersten Signals (09) bereitstellt.
15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass in jedem Signalkanal (R; G; B) dessen spektrale Empfindlichkeit auf eine bestimmte spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Auges eingestellt wird.
16. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Signal (09) hinsichtlich Farbton, Sättigung und Helligkeit an das Farbempfinden des menschlichen Auges angepasst wird.



17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfung des Farbbildes auf eine Farbabweichung von dem Referenzbild dadurch erfolgt, dass der im ersten Signalkanal (R) bereitgestellte Teil des zu dem Farbbild gehörenden ersten Signals (09) mit dem im zweiten Signalkanal (G) bereitgestellten Teil mittels einer ersten Berechnungsvorschrift (36) verknüpft wird, wodurch ein Ausgangssignal (43) eines ersten Gegenfarbkanals (38) generiert wird, dass der im dritten Signalkanal (B) bereitgestellte Teil des zu dem Farbbild gehörenden ersten Signals (09) mit dem Teil in dem ersten und dem zweiten Signalkanal (R; G) mittels einer zweiten Berechnungsvorschrift (37) verknüpft wird, wodurch ein Ausgangssignal (44) eines zweiten Gegenfarbkanals (39) generiert wird, und dass die Ausgangssignale (43; 44) der Gegenfarbkanäle (38; 39) durch einen Vergleich mit Sollwerten klassifiziert werden.
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgangssignal (43; 44) jedes Gegenfarbkanals (38; 39) in dem Datenspeicher (14) gespeichert wird.
19. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Berechnungsvorschrift (36) eine gewichtete Differenzbildung des im zweiten Signalkanal (G) bereitgestellten Teils des ersten elektrischen Signals (09) vom entsprechenden Teil im ersten Signalkanal (R) vorsieht, und / oder die zweite Berechnungsvorschrift (37) eine gewichtete Differenzbildung der gewichteten Summe der Teile im ersten und zweiten Signalkanal (R; G) vom entsprechenden Teil im dritten Signalkanal (B) vorsieht.
20. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der in den Signalkanälen (R; G; B) bereitgestellten Teile des ersten elektrischen Signals

(09) vor und / oder nach ihrer Verknüpfung mittels einer Berechnungsvorschrift (36; 37) einer Transformation (41) unterzogen wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass eine nichtlineare Transformation (41) angewendet wird.
22. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass jeder bei einer Verknüpfung berücksichtigte Teil des ersten elektrischen Signals (09) vor und / oder nach der Transformation (41) mit einem Koeffizienten (42) gewichtet wird.
23. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgangssignal (43; 44) zumindest eines Gegenfarbkanals (38; 39) mittels eines Tiefpassfilters (47) gefiltert wird.
24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Tiefpassfilter (47) als ein Gauss-Tiefpassfilter ausgebildet ist.
25. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass im Lernmodus (48) die durch zumindest ein Referenzbild erzeugten Ausgangssignale (43; 44) der beiden Gegenfarbkanäle (38; 39) als Sollwerte in dem Datenspeicher (14) gespeichert werden und wobei im Arbeitsmodus (49) die durch das zu prüfende Erkennungsmerkmal (79) erzeugten Ausgangssignale (43; 44) der beiden Gegenfarbkanäle (38; 39) mit den im Datenspeicher (14) gespeicherten Sollwerten verglichen werden.
26. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich der durch das zu prüfende Erkennungsmerkmal (79) erzeugten Ausgangssignale (43; 44) der beiden Gegenfarbkanäle (38; 39) mit den im Datenspeicher (14) gespeicherten Sollwerten für jeden Pixel des Bildsensors (02) erfolgt.

27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die im Datenspeicher (14) für jeden Pixel gespeicherten Sollwerte durch Speicherung der Ausgangssignale (43; 44) von mehreren Referenzbildern erzeugt werden, wodurch für die Sollwerte ein Toleranzfenster festgelegt wird.
28. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Klassifikation (54) der Ausgangssignale (43; 44) der Gegenfarbkanäle (38; 39) mittels eines Klassifikatorsystems durchgeführt wird.
29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass lineare und / oder nichtlineare Klassifikatorsysteme, Schwellwertklassifikatoren, Euklidische – Abstands - Klassifikatoren, Bayes – Klassifikatoren, Fuzzy-Klassifikatoren oder künstliche neuronale Netze eingesetzt werden.
30. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfung des Erkennungsmerkmals (79) auf seine Zugehörigkeit zu einer bestimmten Klasse von Erkennungsmerkmalen (79) dadurch erfolgt, dass das vom Bildsensor (02) bereitgestellte erste elektrische Signal (09) mittels zumindest einer Rechenvorschrift in ein translationsinvariantes Signal mit zumindest einem Merkmalswert (62) umgewandelt wird, dass der Merkmalswert (62) mit zumindest einer unscharfen Zugehörigkeitsfunktion (67) dadurch gewichtet wird, dass durch die Zugehörigkeitsfunktion (67) die Zugehörigkeit jedes Merkmalswerts (62) zu einem für den Bildinhalt des zu prüfenden Farbbildes charakteristischen Merkmal (64) festgelegt wird, dass eine übergeordnete unscharfe Zugehörigkeitsfunktion (71) durch Verknüpfung aller Zugehörigkeitsfunktionen (67) mittels einer aus zumindest einer Regel bestehenden Berechnungsvorschrift generiert wird, dass ein Sympathiewert (73) aus der übergeordneten unscharfen Zugehörigkeitsfunktion (71) ermittelt wird, dass der Sympathiewert (73) mit einem Schwellwert (76) verglichen

2004-12-15

wird und dass in Abhängigkeit vom Ergebnis dieses Vergleichs über eine Zugehörigkeit des Erkennungsmerkmals (79) zu einer bestimmten Klasse von Erkennungsmerkmalen (79) entschieden wird.

31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass ein Raster aus mehreren Bildfenstern (56) über das Farbbild gelegt wird, wobei jedes Bildfenster (56) aus mehreren Pixel besteht.
32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass das Farbbild in  $M \times N$  Bildfenster (56) mit jeweils  $m \times n$  Pixel unterteilt wird, wobei  $M; N; m; n > 1$  ist.
33. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugehörigkeitsfunktion (67) in funktionalem Zusammenhang mit dem Wertebereich des Merkmalswerts (62) steht.
34. Verfahren nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugehörigkeitsfunktion (67) mindestens einen Parameter aufweist und dieser Parameter ermittelt wird.
35. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Rechenvorschrift zur Umwandlung des ersten elektrischen Signals (09) des Bildsensors (02) in einen translationsinvarianten Merkmalswert (62) ein zweidimensionales mathematisches Spektraltransformationsverfahren (58) ist.
36. Verfahren nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Rechenvorschrift eine zweidimensionale Fourier- oder Walsh- oder Hadamard- oder Zirkulartransformation ist.

37. Verfahren nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Merkmalswert (62) durch den Betrag eines Spektralkoeffizienten (59) repräsentiert wird.
38. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass für jedes Bildfenster (56) aus dem vom Bildsensor (02) zu jedem Pixel bereitgestellten ersten elektrischen Signal (09) zweidimensionale Spektren bestimmt werden.
39. Verfahren nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass aus den zweidimensionalen Spektren Spektralampplitudenwerte (62) berechnet und zu einem einzigen Sympathiewert (73) pro Bildfenster (56) miteinander verknüpft werden.
40. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugehörigkeitsfunktionen (67) unimodale Funktionen sind.
41. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die übergeordnete Zugehörigkeitsfunktion (71) eine multimodale Funktion ist.
42. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugehörigkeitsfunktionen (67) und / oder die übergeordnete Zugehörigkeitsfunktion (71) Potentialfunktion(en) ist (sind).
43. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass im Lernmodus (48) zumindest ein Parameter angeglichen oder zumindest ein Schwellwert (76) bestimmt wird, und wobei im Arbeitsmodus (49) das vom Bildsensor (02) bereitgestellte erste elektrische Signal (09) anhand der Ergebnisse aus dem Lernmodus (48) beurteilt wird.
44. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Berechnungsvorschrift, mittels der die Zugehörigkeitsfunktionen (67) miteinander

2-2004 W1.2099PCT  
2004-12-15

Austauschseite

PCT/EP2004/05 EP0450378

51

verknüpft werden, eine konjunktive Berechnungsvorschrift (69) im Sinne einer WENN ... DANN - Verknüpfung ist.

45. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Generierung der übergeordneten unscharfen Zugehörigkeitsfunktion (71) durch die Abarbeitung der Teilschritte Prämissenauswertung, Aktivierung und Aggregation erfolgt, wobei bei der Prämissenauswertung für jeden WENN - Teil einer Berechnungsvorschrift ein Sympathiewert (73) bestimmt wird, und wobei bei der Aktivierung eine Zugehörigkeitsfunktion (67) für jede WENN ... DANN - Berechnungsvorschrift bestimmt wird und wobei bei der Aggregation die übergeordnete Zugehörigkeitsfunktion (71) durch Überlagerung aller bei der Aktivierung erzeugten Zugehörigkeitsfunktionen (67) generiert wird.
46. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass der Sympathiewert (73) nach einer Schwerpunkts- und / oder Maximummethode ermittelt wird.
47. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfung des Erkennungsmerkmals (79) auf eine bestimmte geometrische Kontur oder auf eine relative Anordnung zu mindestens einem weiteren Erkennungsmerkmal (79) des Materials (19) dadurch erfolgt, dass zumindest ein Untergrundsollwert und zumindest ein Maskensollwert in dem Datenspeicher (14) hinterlegt werden, wobei der Untergrundsollwert zumindest eine Eigenschaft des zu beurteilenden Materials (19) in zumindest einem Teil eines das Erkennungsmerkmal (79) umgebenden Erwartungsbereichs (78) repräsentiert und wobei der Maskensollwert die geometrische Kontur des Erkennungsmerkmals (79) oder die relative Anordnung mehrerer Erkennungsmerkmale (79) untereinander repräsentiert, dass bei der Prüfung des Materials (19) aus dem vom Bildsensor (02) bereitgestellten ersten elektrischen Signal (09) und dem Untergrundsollwert ein Differenzwert zumindest für den Erwartungsbereich (78) gebildet wird, dass aus einem Vergleich des

GEÄNDERTES BLATT

Differenzwertes mit dem Maskensollwert die aktuelle Position des Erkennungsmerkmals (79) abgeleitet wird und dass zur qualitativen Beurteilung des Materials (19) der Bereich des zu beurteilenden Materials (19), der sich aus der aktuellen Position des Erkennungsmerkmals (79) ergibt, ausgeblendet wird.

48. Verfahren nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass der Untergrundsollwert den Grauwert des das Erkennungsmerkmal (79) umgebenden Erwartungsbereichs (78) repräsentiert.
49. Verfahren nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass im Datenspeicher (14) eine Binarisierungsschwelle hinterlegt ist, wobei aus dem Differenzwert alle vom Bildsensor (02) bereitgestellten ersten elektrischen Signale (09) ausgefiltert werden, deren Wert unterhalb der Binarisierungsschwelle liegt.
50. Verfahren nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Positionsfindung des Erkennungsmerkmals (79) der Maskensollwert solange angepasst wird, bis sich eine maximale Übereinstimmung zwischen Maskensollwert und Differenzwert ergibt.
51. Verfahren nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Positionsfindung des Erkennungsmerkmals (79) ein Vergleich der Schwerpunkte der Maskensollwerte mit den Schwerpunkten des Differenzwertes erfolgt.
52. Verfahren nach Anspruch 51, dadurch gekennzeichnet, dass als aktuelle Position des Erkennungsmerkmals (79) die Positionswerte angenommen werden, bei denen sich beim Vergleich der Schwerpunkte der Maskensollwerte mit den Schwerpunkten des Differenzwertes insgesamt eine minimale Abweichung ergibt.

2004-12-15

53

53. Verfahren nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass das Erkennungsmerkmal (79) streifenförmig ausgebildet ist oder streifenförmige Abschnitte aufweist.
54. Verfahren nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass das Erkennungsmerkmal (79) als ein Sicherheitsmerkmal einer Banknote (19) oder einer Wertmarke (19) ausgebildet ist.
55. Verfahren nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass das Erkennungsmerkmal (79) als ein Fensterfaden (79), ein Fensterfadendurchbruch (79; 91), ein Hologramm oder ein Kinegramm ausgebildet ist.
56. Verfahren nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass zur Festlegung des Untergrundsollwerts in dem Lernmodus (48) Material (19) ohne ein Erkennungsmerkmal (79) verwendet wird, wobei der Untergrundsollwert aus mindestens einer Eigenschaft des zu beurteilenden Materials (79) im Erwartungsbereich (78) abgeleitet wird.
57. Verfahren nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass zur Festlegung des Untergrundsollwerts in dem Lernmodus (48) Material (19) mit einem Erkennungsmerkmal (79) verwendet wird, wobei bei einem im Vergleich zum Erwartungsbereich (78) hell hervortretenden Erkennungsmerkmal (79) der Untergrundsollwert als Schwellwert aus den Werten der dunkelsten Bildpunkte des Erkennungsmerkmals (79) abgeleitet wird, und wobei bei einem im Vergleich zum Erwartungsbereich (78) dunkel hervortretenden Erkennungsmerkmal (79) der Untergrundsollwert als Schwellwert aus den Werten der hellsten Bildpunkte des Erkennungsmerkmals (79) abgeleitet wird.



58. Verfahren nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass für unterschiedliche Bereiche des Materials (19) unterschiedliche Untergrundsollwerte definiert werden.
59. Verfahren nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass der Maskensollwert und der Differenzwert jeweils auf zumindest eine Projektionslinie (96; 97) projiziert werden, wobei die aktuelle Position des Erkennungsmerkmals (79) in Längsrichtung der Projektionslinien (96; 97) aus einem Vergleich der Projektionsdaten des Maskensollwertes und des Differenzwertes abgeleitet wird.
60. Verfahren nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfung des Erkennungsmerkmals (79) durch geeignete mathematische Operationen digitalisierter Eingangsdaten erfolgt.
61. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das erste elektrische Signal (09) ein Signal-Vektor ist (22), dessen Koeffizienten (R; G; B) die Teile des vom Bildsensor (02) bereitgestellten ersten elektrischen Signals (09) in verschiedenen Signalkanälen (R; G; B) repräsentieren, dass die Koeffizienten (R; G; B) mit einer Korrekturmatrix (28) multipliziert werden, dass der dadurch erhaltene korrigierte Signal-Vektor (29) einem Farbmonitor (04) zugeführt wird und das Farbbild anhand des korrigierten Signal-Vektors (29) zu dessen qualitativer Beurteilung am Farbmonitor (04) dargestellt wird.
62. Verfahren nach Anspruch 61, dadurch gekennzeichnet, dass die Korrekturmatrix (28) in ihren Spalten und Zeilen jeweils so viele Koeffizienten (i) wie der Signal-Vektor (22) aufweist.
63. Verfahren nach Anspruch 61, dadurch gekennzeichnet, dass die Koeffizienten ( $K_1$  bis  $K_{12}$ ) der Korrekturmatrix (28) in einem iterativen Näherungsalgorithmus ermittelt werden, bei dem eine Referenzfarbtafel vorgegeben wird, auf der in mehreren

Farbfeldern unterschiedliche Referenzfarben dargestellt sind, wobei für jedes Farbfeld der Referenzfarbtafel ein Vektor mit Sollwerten vorgegeben wird, wobei mit dem Bildsensor (02) von der Referenzfarbtafel ein Farbbild aufgenommen wird, wobei für jedes Farbfeld ein Signal-Vektor (22) ermittelt wird, wobei in einem ersten Iterationsschritt die Signal-Vektoren (22) für alle Farbfelder mit der Korrekturmatrix (28) multipliziert werden und wobei die Koeffizienten ( $K_4$  bis  $K_{12}$ ) der Korrekturmatrix (28) in jedem folgenden Iterationsschritt derart verändert werden, dass die korrigierten Signal-Vektoren (29) iterativ an die Vektoren mit den vorgegebenen Sollwerten angenähert werden.

64. Verfahren nach Anspruch 63, dadurch gekennzeichnet, dass die Annäherung der korrigierten Signal-Vektoren (29) an die Vektoren mit den vorgegebenen Sollwerten für jeden Iterationsschritt dadurch bewertet wird, dass für jedes Farbfeld der Referenzfarbtafel der Differenzwert zwischen korrigiertem Signal-Vektor (29) und dem Vektor mit den vorgegebenen Sollwerten ermittelt und die Summe aller Differenzwerte aufaddiert wird, wobei die Änderung der Koeffizienten ( $K_4$  bis  $K_{12}$ ) der Korrekturmatrix (28) im aktuellen Iterationsschritt nur dann für den nachfolgenden Iterationsschritt angenommen wird, wenn die Summe aller Differenzwerte im aktuellen Iterationsschritt im Vergleich zur Summe aller Differenzwerte im vorangegangenen Iterationsschritt kleiner geworden ist.
65. Verfahren nach Anspruch 61, dadurch gekennzeichnet, dass die Signal-Vektoren (22) zusätzlich zur Korrektur mit der Korrekturmatrix (28) in einem weiteren Korrekturschritt zur Anpassung der Farbbalance, der Helligkeit und des Kontrastes derart verändert werden, dass die Koeffizienten (R; G; B) jedes Signal-Vektors (22) mit signalkanalabhängigen Korrekturfaktoren ( $K_1$ ;  $K_2$ ;  $K_3$ ) multipliziert werden und zu jedem Signal-Vektor (22) ein Korrekturvektor (24) addiert wird.

66. Verfahren nach Anspruch 65, dadurch gekennzeichnet, dass die Koeffizienten ( $a_1$ ;  $a_2$ ;  $a_3$ ) des Korrekturvektors (24) und die signalkanalabhängigen Korrekturfaktoren ( $K_1$ ;  $K_2$ ;  $K_3$ ) dadurch ermittelt werden, dass eine Referenzfarbtafel vorgegeben wird, auf der in mehreren Farbfeldern unterschiedliche Referenzfarben dargestellt sind, wobei für jedes Farbfeld der Referenzfarbtafel ein Vektor mit Sollwerten vorgegeben wird, wobei mit dem Bildsensor (02) von der Referenzfarbtafel ein Farbbild aufgenommen wird, wobei für jedes Farbfeld ein Signal-Vektor (22) ermittelt wird, wobei der Korrekturvektor (24) und die Korrekturfaktoren ( $K_1$ ;  $K_2$ ;  $K_3$ ) derart gewählt werden, dass die korrigierten Signal-Vektoren (26) für die beiden Farbfelder mit den Referenzgrauwerten Schwarz und Weiß, die durch entsprechende Addition mit dem Korrekturvektor (24) und durch eine Multiplikation mit den signalkanalabhängigen Korrekturfaktoren ( $K_1$ ;  $K_2$ ;  $K_3$ ) erhaltenen werden, mit den Vektoren mit den vorgegebenen Sollwerten für diese beiden Farbfelder übereinstimmen.
67. Verfahren nach Anspruch 65 oder 66, dadurch gekennzeichnet, dass der Korrekturschritt zur Anpassung der Farbbalance, der Helligkeit und des Kontrastes vor der Multiplikation mit der Korrekturmatrix (28) durchgeführt wird.
68. Verfahren nach Anspruch 61, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor (02) eine Vielzahl von flächig oder zeilenförmig angeordneten Pixel aufweist, wobei jedes Pixel mindestens einen Signal-Vektor (22) liefert.
69. Verfahren nach Anspruch 68, dadurch gekennzeichnet, dass der Signal-Vektor (22) zusätzlich zur Korrektur mit der Korrekturmatrix (28) in einem weiteren Korrekturschritt zur Anpassung der Intensitätswerte derart verändert werden, dass die für jeden Pixel ermittelten Koeffizienten ( $R$ ;  $G$ ;  $B$ ) der korrigierten Signal-Vektoren (26; 29) oder unkorrigierten Signal-Vektoren (22) jeweils mit für jeden Pixel spezifisch vorgegebenen, signalkanalabhängigen Korrekturfaktoren ( $K_{13}$ ,  $K_{14}$ ,  $K_{15}$ ;  $K_{16}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{18}$ ) multipliziert werden.

70. Verfahren nach Anspruch 69, dadurch gekennzeichnet, dass die pixelspezifischen, signalkanalabhängigen Korrekturfaktoren ( $K_{13}$ ,  $K_{14}$ ,  $K_{15}$ ;  $K_{16}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{18}$ ) dadurch ermittelt werden, dass der Beobachtungsbereich (21) des Bildsensors (02) mit einem homogenen farbigen Material, insbesondere homogen weißen Material ausgelegt wird, dass mit dem Bildsensor (02) ein Farbbild aufgenommen wird und dass dadurch für jeden Pixel ein Signal-Vektor (22) ermittelt wird, dass derjenige Signal-Vektor (22) bestimmt wird, der die hellste Stelle im Beobachtungsbereich (21) repräsentiert, und dass für jeden Pixel die pixelspezifischen, signalkanalabhängigen Korrekturfaktoren ( $K_{13}$ ,  $K_{14}$ ,  $K_{15}$ ;  $K_{16}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{18}$ ) derart gewählt werden, dass das Ergebnis der Multiplikation dieser Korrekturfaktoren ( $K_{13}$ ,  $K_{14}$ ,  $K_{15}$ ;  $K_{16}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{18}$ ) mit den Koeffizienten (R; G; B) der jeweils entsprechenden Signal-Vektoren (22) mit den Koeffizienten (R; G; B) des Signal-Vektors (22) an der hellsten Stelle im Beobachtungsbereich übereinstimmt.
71. Verfahren nach Anspruch 70, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtung im Beobachtungsbereich (21) bei der Bestimmung der pixelspezifischen signalkanalabhängigen Korrekturfaktoren ( $K_{13}$ ,  $K_{14}$ ,  $K_{15}$ ;  $K_{16}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{18}$ ) der Beleuchtung des Bildsensors (02) bei der qualitativen Beurteilung des Materials (19) entspricht.
72. Verfahren nach Anspruch 69, dadurch gekennzeichnet, dass der Korrekturschritt zur Anpassung der Intensitätswerte nach der Multiplikation mit der Korrekturmatrix (28) durchgeführt wird.
73. Verfahren nach Anspruch 62, dadurch gekennzeichnet, dass die als Basis genommenen Koeffizienten (R; G; B) der korrigierten Signal-Vektoren (32) vor ihrer Übertragung an den Farbmonitor (04) jeweils mit einem Faktor ( $\gamma$ ) potenziert werden.

74. Verfahren nach Anspruch 73, dadurch gekennzeichnet, dass der Faktor ( $\gamma$ ) mit einem Wert zwischen 0,3 und 0,5 gewählt wird.
75. Verfahren nach Anspruch 73, dadurch gekennzeichnet, dass der Faktor ( $\gamma$ ) ungefähr zu 0,45 gewählt wird.
76. Verfahren nach Anspruch 61, dadurch gekennzeichnet, dass die Signal-Vektoren (22) zusätzlich zur Korrektur mit der Korrekturmatrix (28) in einem weiteren Korrekturschritt zur Anpassung der Beleuchtungsverhältnisse derart verändert werden, dass die Koeffizienten der korrigierten Signal-Vektoren dem Ergebnis entsprechen, das bei Ausleuchtung des Beobachtungsbereichs mit Normlicht erhalten wird.
77. Verfahren nach Anspruch 61, dadurch gekennzeichnet, dass die Referenzfarbtafel in der Art eines IT8-Charts mit insgesamt 288 Farbfeldern ausgebildet ist.
78. Verfahren nach Anspruch 61, dadurch gekennzeichnet, dass die Vektoren mit den Sollwerten durch Umrechnung der für die Farbfelder der Referenzfarbtafel bekannten CIELAB-Farbwerte in entsprechende Koeffizienten für die Signalkanäle vorgegeben werden.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**